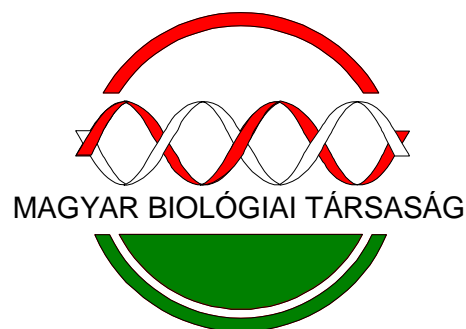


# XXXI. VÁNDORGYŰLÉS

**Összefoglalók**

**2018. november 22–23.**



Magyar Biológiai Társaság  
Fővárosi Állat- és Növénykert  
Budapest

**Szerkesztette:**

Csontos Péter  
Hanga Zoltán  
Hajdu Tamás  
Korsós Zoltán  
Kovács-Hostyánszki Anikó  
Mecsnóber Melinda  
Szurdoki Erzsébet  
Vitályos Gábor Áron

**Technikai szerkesztő:**

Mecsnóber Melinda

**ISBN 978-615-80986-2-5**

**Kiadja a Magyar Biológiai Társaság, 2018**

Nyomdai munkálatok: Szent István Egyetemi Kiadó Nonprofit Kft.

## PLENÁRIS ELŐADÁS

### A "Természet Genetikai Törvényei" 1819-2019 – Egy tudomány 200. születésnapjára

Szabó T. Attila

E-mail: [biodatlab.balatonfured@gmail.com](mailto:biodatlab.balatonfured@gmail.com)

Az előadás alapját az Institute of Advanced Studies Kőszeg (IASK) által 2018 októberében tartott *Festetics-Hankiss szimpozion* idevágó eredményei képezik: egy évezredes alapkérdés („*Mi öröklődik és hogyan?*”) megválaszolásában 200 éve bekövetkezett magyar vonatkozású fordulattal kapcsolatos tudásunk jelen helyzetét foglalja össze. Bevezetőben áttekinti, hogyan vezettek az átöröklésre vonatkozó tapasztalatok és társadalmi igények a kísérletes örökléstani vizsgálatokig és ezáltal a tudományos genetika kiemelkedéséig. Rámutat arra, hogy Gregor Mendel (1822–1884) ma közismert borsókísérleteit Brünnben (ma Brno, Morvaország, Cseh Köztársaság) 1800 és 1820 között komoly juhtenyésztési viták előzték meg, melyek 1819-ben Festetics Imre (1764–1847) „*Beltenyésztésről*” („*Über Inzucht*”) írt vitázáró cikkével tetőztek. Ezzel kapcsolatban elsősorban két kérdésre keresi a választ: 1. Mi volt Festetics Imre genetikai felismeréseinek a lényege? 2. Mi magyarázza elsőbbségének évszázados mellőzését?

A Festetics Imre felismeréseit a következőkben foglaljuk össze:

1. Juhtenyésztési (keresztelési kísérletek) tapasztalatai alapján Mendel előtt 46 évvel törvénybe foglalta azt, amit *ma dominancia és szegregáció* névvel nevezünk meg;

2. Ennek alapján (hallgatólag) elvetette a „vérkeveredés” évezredes dogmáját;

3. Felismerte a fiziológiai és genetikai jelenségek közti lényegi különbségét és azt, hogy az új jelenséget új névvel kell illetni;

4. Bizonyította a belső tényezők (ma: „*nature*”) meghatározó jellegét az öröklődésben a külső körülményekkel (ma „*nurture*”) szemben;

5. A tudományok történetében elsőként használta mai értelemben a „genetikai törvények” szakkifejezést;

6. Világosan felismerte a természetes és mesterséges szelekció lényegi azonosságát és ezek szerepét a beltenyésztés során az előnyös (genetikai) tulajdonságok rögzülésében, illetve az előnytelenek kiküszöbölésében (ez azért fontos, mert sem Darwin, sem Mendel nem látta tisztán ezt a kapcsolatot);

7. Kiterjesztette a „természet genetikai törvényeinek” az érvényességét a növényekre, állatokra és az emberre is;

8. Megállapította, hogy az ember esetében a beltenyésztés azért káros, mert nem alkalmazható szelekció (ezen megállapítása miatt akár a gén-etika előfutárának is tekinthető);

9. Mai szemmel nézve a genetikai (az információs) tényező elsőbbségének felismerése az élő anyag szerveződésében a filozófusok számára is fontos prioritás lehet;

10. Ami elsőbbségének két évszázados mellőzését illeti, nem tekinthető elegendő magyarázatnak az, hogy a korszellem nem kedvezett a kísérleti tudománynak, a kor nem volt érett a (nem fiziológiai) szemlélet befogadására; a „genetika” mellőzésében társadalmi (ideológiai, politikai, gazdasági) tényezők is szerepet játszhattak.

A megválaszolandó kérdés alaposabb vizsgálatára kiváló alkalom a „Természet Genetikai Törvényei” első megfogalmazásának (1819 áprilisa) közelgő 200. évfordulója. Az az évforduló, melynek idei megünneplése Kőszegen – Festetics Imre városában – máris fontos új eredményeket hozott.

## ELŐADÁSOK

### Az állat-visszatelepítések globális és hazai trendjei

**Bajomi Bálint**

*ELTE Ökológia, konzervációbiológia és szisztematika doktori program, Budapest*  
E-mail: *bb@balint.bajomi.eu*

A világszerte gyakran alkalmazott természetvédelmi célú visszatelepítések definíciója: „élőlény(ek)nek az őshonos elterjedési terület egy olyan részére való szándékos szállítása és kiengedése, ahonnan a faj korábban kipusztult”. Szakdolgozóimmal közösen a következő kérdéseket vizsgáltuk: 1.) Milyen terjedelmű a visszatelepítések nemzetközi szakirodalma? 2.) Tükrözik-e a publikációk a leírt állatfajok rendszertani megoszlását? 3.) Ha egy program vezetője betartja az IUCN útmutatóját, növeli-e ezzel a programok sikerességét? 4.) Milyen költségekkel járnak a programok? 5.) Milyen programok valósultak meg eddig Magyarországon? Mennyire voltak sikeresek? Módszerek és eredmények: 1.) 2007-2008 során kiterjedt kereséseket végeztem szakirodalmi adatbázisokban és bibliográfiákban, majd egy adatbázist hoztam létre az EndNote program segítségével. 1950 és 2007 között 3 826 angol nyelvű folyóiratcikk, könyvfejezet és egyéb publikáció született a témában. 2.) Kimutattam, hogy a programok és a róluk szóló szakirodalom fókuszában főként madár- és emlősfajok állnak, pedig a földi állatvilág sokféleségének zömét gerinctelenek alkotják. 3.) Két kisebb minta segítségével kimutattuk, hogy az IUCN-útmutató betartása növeli a siker esélyét. 4.) 62 faj telepítésével kapcsolatban kaptunk pénzügyi adatokat. Medián költségvetésük 241 000 Euró, azaz 77,8 millió Ft. 5.) Magyarországon eddig a következő 25 fajra indult visszatelepítési program: fekete bödöncsiga, folyami rák, kecsge, lápi póc, réticsík, sebes pisztráng, széles kárász, viza, alpesi göte, rákosi v. parlagi vipera, békászó sas, fogoly, gulipán, hamvas rétihéja, holló, kékcsőrű réce, nyírfajd, siketfajd, tűzok, uhu, vörös kánya, eurázsiai hód, ürge, przewalski-ló, heck marha v. őstulok. A programok zömének hiányos a dokumentációja. Emiatt további célom minél több hazai program módszereinek és eredményeinek közzététele angol nyelven, illetve a szakirodalmi adatbázisom fejlesztése szövegbányászati (text mining) módszerekkel.

\*\*\*

## **Ragadozó emlősök sztereotip viselkedésformáinak vizsgálata hazai állatkertekben**

**Bakos Bettina**

*E-mail: bettina.bakos@gmail.com*

Állatkertben tartott állatok, így ragadozó emlősök esetén is megfigyelhetők különböző sztereotip viselkedésformák, amelyek megjelenése tartástechnológiai és állatjóléti szempontból is egyfajta indikátornak tekinthető. Megfigyeléseim eredményei arra mutatnak, hogy a sztereotip viselkedésformák összetettebbek és informatívabbak lehetnek az eddig feltételezetténél, így nemcsak meglétük vagy hiányuk bír jelzésértékkel.

Természetesen lényeges felmérni, hogy a napi rutinban összesen, valamint a természetes viselkedésformákhoz viszonyítva arányaiban mennyi időt tölt az állat sztereotip viselkedéssel, illetve megjelenése köthető-e valamilyen konkrét helyzethez. A megnyilvánulások pontosabb megismerése és értelmezése céljából pedig szükséges a különböző mozgásjellemzők vizsgálata, figyelembe véve az aktuálisan jellemző tartástechnológiai és antropogén hatásokat is.

A fixálódott viselkedésre elsősorban a mozgás formái leírása, valamint az esetlegesen megjelenő egyéb viselkedésformák alapján lehet következtetni. A cselekvés intenzitása, tempója, valamint a mozgás esetleges megszakíthatósága a „frusztráció” mértékére utal, míg a viselkedésforma helye, útvonala és irányultsága (ha jellemző), az aktuális környezeti hatásokkal együtt a kiváltó inger forrásáról ad információt.

Macskafélék és farkasok esetében is a „járásklás” a leggyakrabban megfigyelhető sztereotip megnyilvánulás. A különböző paraméterek alapján következtetni lehet, hogy táplálékkereséssel vagy territoriális viselkedéssel kapcsolatosan alakult-e ki (utóbbi esetben jelentős szerepe lehet a látogatói viselkedésnek, mint ható tényezőnek is), s ennek megfelelően eltérő megoldási lehetőségeket érdemes alkalmazni.

Medvék viselkedésében megfigyelt sztereotip formák számos esetben a táplálékszerzéshez kapcsolódnak (pl. farönk „átvizsgálásának” látszó mozdulat ismétlődése), ezeknek formai megnyilvánulása nagyobb változatosságot mutat.

A sztereotip viselkedésformák komplex vizsgálatával lehetőség nyílik annak árnyaltabb értelmezésére, kialakulási okainak felismerésére, amely ismeretek hozzájárulhatnak a viselkedésforma csökkentését célzó környezetgazdagítási módszerek hatékonyságához.

\*\*\*

## **Előfordulási adat – Mire lehetnek alkalmasak az archaeozoológiai kutatások eredményei?**

**Bárány Annamária**

*Magyar Nemzeti Múzeum, Régészeti tár, Budapest, E-mail: annambarany@gmail.com*

Az archaeozoológia a régészeti ásatásokból származó állatmaradványokkal foglalkozó tudományág. Az előkerült maradványok nagyobb hányada emberi közvetítéssel felhalmozódott konyhahulladék vagy egyéb tevékenységekből (temetkezés, eszközkészítés stb.) származó csontanyag. Ebből adódóan a feltárt állatfajok nagy része is háziállat, azonban gyakran előfordulnak – ha kisebb számban is – vadállatok, melyek az adott lelőhely körüli környezet rekonstrukciójában játszanak fontos szerepet. Ezen kívül jelentős információt szolgáltathatnak a jelen kori zoológusok számára is: egy adott kor adott földrajzi pontjához köthető előfordulási adatot. Az előadás ezeknek az adatoknak a keletkezését, megbízhatóságát és felhasználhatóságát járja körbe.

\*\*\*

## **Tájtörténet, tájhasználat a Gödöllői-dombvidék nyugati részén I.**

**Böhm Éva Irén**

*E-mail: merzsan@gmail.com*

A Gödöllői-dombvidéken, Fót és Dunakeszi (Alag) határában az utóbbi 300 évben igen jelentős mértékű tájtalakítások történtek. Mindez kiválóan követhető a történeti térképeken, ennek ellenére a terepi tapasztalat is sokat jelentett.

A terület északi határa a Veresegyház–Vác vasútvonal fóti szakasza, északnyugatról több autópálya is, délről pedig a fótligeti zárt lakópark határolja, a Fóti út mellett. De keresztezi elektromos távvezeték, MOL gázvezeték és két mesterséges csatorna is létezik a Mogyoródi-pataktól északra és délre. A vasútvonal és a patak között tőzegkitermelés folyt, amelynek maradványa a nagy tőzegtő.

Mivel erős antropogén hatás alatt állt és áll is, ez a vegetációjára rányomta bélyegét. Az erdőssztyepp-rétek és erdők közül a homokos talajú szürke nyáras pusztai tölgyesekből (*Populo canescentis*–*Quercetum roboris*) kevés maradt fenn, sajnos igen gyakori a nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*). A homoki gyepek közül a tőzegtő és a vasúti pálya között található homoki sztyeprét (*Astragalo*

*austriacae–Festuceum sulcatae*) kissé degradált, kutyasétáltatás céljából sokan járnak oda. A déli oldalán kékperjés rétek, a csatorna mellett rekettyés fűzláp maradványai figyelhetők meg.

A vizes élőhelyeket a klímaváltozás is megviseli, itt azonban főként az autópályák építése (töltésekre emelve) bontotta meg a talajvíz mozgását. Gyakorlatilag az egységes egészset alkotó vizes élőhelyeket és homokdombokat szétszabdalták, az antropogén hatás ma is igen erős. Ennek ellenére a tözegető körül és a két árok, valamint a patak közelében ezek töredékei is igen nagy értéket képviselnek. Feltűnő ugyanakkor, hogy a déli árok mellett síkvidéki égerliget maradványa van, igaz, kis területen, ugyanakkor a Mogyoródi-patak mai fő medre mellett kizárólag özönfák, főleg nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) és zöldjuhar (*Acer negundo*) alkotja az „ártéri ligeterdőt”. Adódik a kérdés, valóban ez lehetett-e a beavatkozások előtt a főmeder? Az egykori keskeny alagi út egy szakasza ma is létezik, átvezették az autópálya alatt. Ettől a régi úttól nyugatra van a sikátori templomrom (nem azonos a mai Sikátor-pusztával, Harkánynak nevezték a középkorban) mellett egy út, amely Dunakeszire (Alagra) vezet. Ebben a délnyugati sarokban a legrosszabb a vizes élőhelyek állapota. Szárazodás, özöngyomok terjedése, illegális legeltetés juhokkal, valamint illegális hulladéklerakás miatt az egyetlen még létező forrás is elapadóban van.

Összefoglalva a tapasztalataimat, a vasútvonalak építése kevésbé volt káros a területre, míg a sűrű autópálya hálózat és ennek bővítése az élőhelyek pusztulásával, a talajvíz süllyedésével és a légszennyezés növekedésével jár. Erős az antropogén hatás, nem biztos, hogy ez a helyes fejlődési irány.

\*\*\*

## Két szibériai tücsökmadár faj vonulása

**Bozó László<sup>1\*</sup>, Wieland Heim<sup>2</sup>, Daronja Trense<sup>3</sup>, Pia Fetting<sup>4</sup>, Hans-Jürgen Eilts<sup>5</sup>, Jonas Wobker<sup>6</sup>, Csörgő Tibor<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, E-mail: bozolaszlo91@gmail.com

<sup>2</sup>Institute of Landscape Ecology, University of Münster, Münster, Németország, E-mail: wieland.heim@uni-muenster.de

<sup>3</sup>Institute for Integrated Natural Sciences, Department of Biology, University of Koblenz-Landau, Koblenz, Németország, E-mail: daronjatrense@uni-koblenz.de

<sup>4</sup>Zoological Institute and Museum Vogelwarte Hiddensee, Greifswald, Németország, E-mail: pia.fetting@posteo.de

<sup>5</sup>Heimat 91C, 14165 Berlin, Németország, E-mail: h-j.eilts@gmx.de

<sup>6</sup>Institute for Biology and Environmental Sciences, Carl von Ossietzky University of Oldenburg, Oldenburg, Németország, E-mail: jonas.wobker@uni-oldenburg.de

<sup>7</sup>ELTE Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék, Budapest, E-mail: csorgo@elte.hu



Vizsgálatunk célja az volt, hogy leírjuk két Szibériában fészkelő, Délkelet-Ázsiában telelő, kevésbé ismert tücsökmadár faj vonulását az Oroszország távolkeleti részén, az Amur folyónál fekvő Muraviovka Park területén. A foltos tücsökmadár *Locustella lanceolata* és a csíkos tücsökmadár *L. certhiola* is rendszeres fészkelő a park vizes élőhelyein, a tavaszi és őszi vonuláskor pedig gyakorinak számít. A vizsgálatokat 2013, 2015, 2016 és 2017 tavaszán, ill. 2011, 2012, 2013, 2014 és 2017 őszén végeztük. A madarakat változatos élőhelyekre kihelyezett japán típusú függőnyhálókka fogtuk be. A két fajnak összesen 841 példányát gyűrtük meg, ill. fogtuk vissza később. A vonulás időzítésének leírásához csak az első befogás (gyűrés) adatokat használtuk fel, a visszafogott egyedek adatai alapján pedig meghatároztuk a területen töltött idő alatti testtömeg és raktározott zsír változását. Eredményeink alapján mindkét faj egy hullámban vonul, ami a két faj különböző populációinak és alfajainak egy időben történő vonulását jelzi. Az eltérő korcsoportok (azévi madarak, ill. 1 évnél idősebbek) mindkét fajnál kissé eltérő időben vonultak át a területen. A foltos tücsökmadár esetében a fiatalok, míg a csíkos tücsökmadárnál az öregek indultak el hamarabb a telelőterületre. Előbbi fajnál az öregek teljes vedlést végeznek a költőhelyen, így csak később tudnak elindulni, az utóbbi fajnál az öreg madaraknak csak a harmada vedli át az evezőit vonulás előtt, a többi kopott tollazatban, a fiataloknál korábban indul útnak. A kevés zsírtartalék alapján az európai fajokéhoz hasonlóan gyors vonulás jellemezheti őket, ill. az is fontos lehet, hogy a két faj kelet-ázsiai vonulási útvonalán nincsenek nagy földrajzi akadályok, így ezért sem kell jelentősebb mennyiségű zsírt felhalmozniuk.

\*\*\*

## **A *Cephalanthera rubra* morfológiai sajátosságainak összehasonlító vizsgálata a tengerszint feletti magasság függvényében Magyarországon**

**Gilián Lilla Diána<sup>1</sup>, Endrédi Anett<sup>2</sup>, Zsinka Bernadett<sup>3</sup>, Nagy János György<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Biológia Tudományi Doktori Iskola, E-mail: lilla.gilian@gmail.com

<sup>2</sup>MTA Ökológiai Kutatóközpont

<sup>3</sup>Állatorvostudományi Egyetem, Biológiai Intézet, Ökológiai Tanszék

<sup>4</sup>Szent István Egyetem Növénytani és Ökofiziológiai Intézet

A *Cephalanthera rubra* (piros madársisak) Magyarországon szinte minden tengerszint feletti magasságon megtalálható, gyöktörzsés, vegetatív úton is szaporodni képes kosborfaj. Célunk négy különböző tengerszint feletti magasságon

található hazai állomány jellemző morfológiai sajátosságainak összehasonlítása. Jászfényszarun 103 méteren, a Kis-Oltáron 361, a Bikk-bércen 533, a Pongorlyuk-tetőn pedig 657 méteren találhatóak a vizsgált állományok. Minden élőhelyen felvettük a *C. rubra* tövek magasságát, levelek számát, hosszát és szélességét, a virágzataikban található virágok számát és az ezekből kialakult tokok mennyiségét. Összesen 234 egyed morфомetriai adatait hasonlítottuk össze különböző statisztikai módszerekkel. A 95%-os konfidencia-intervallum mellett a jászfényszarui populációban minimum 1,8-szer nagyobb a vizsgált egyedek átlagos magassága mint bármely másik állományban. A modell szerint Jászfényszarun és a Pongorlyuk-tetőn volt a legmagasabb a virágszám, viszont a tokképzés a Kis-Oltáron és a Bikk-bércen 7-10-szer magasabb volt. Ugyanakkor Jászfényszarun 95%-os konfidencia-intervallum mellett a képződött toktermések száma szignifikánsan alacsonyabb volt a Pongorlyuk-tetőn tapasztaltaknál is. A levelek esetében a modell alapján van – bár nem túl erős – összefüggés a virágszám és a levélmennyiség, vagy a levélméret között. A legalacsonyabban és a legmagasabban fekvő élőhelyek egyedei voltak a legmagasabbak, rajtuk a legtöbb levéllel és virággal, de a legkevesebb terméssel. A legnagyobb eltérést a sziklai bükkösben található állományok és az alföldi zárt kocsányos tölgyesben található állomány morfológiai sajátosságai között tapasztaltuk. Eredményeink alapján tehát nem bizonyítható, hogy a vizsgált morfológiai tulajdonságok a tengerszint feletti magasságtól függenek, hanem inkább az élőhelytípus befolyásolja azokat.

\*\*\*

## A két lábon járás és a hominizáció

Gyenis Gyula

*ELTE Természettudományi Kar Embertani Tanszék, Budapest, E-mail: gyenis@caesar.elte.hu*

Az emberré válás legkorábbi leletei a Hominidák három különböző nemzetségébe sorolhatók: a 7-6 millió éves Sahelanthropus, a 6 millió éves Orrorin, és az 5,8-4,4 millió éves Ardipithecus nemzetségbe, amelyek mind Afrikában éltek.

Ezeknek az emberféléknek számos anatómiai különbségük ellenére több közös képességük is kialakult. Például 3 millió évvel ezelőtt valamennyien tudtak már többé-kevésbé két lábon járni, amit a csontvázuk evolúciós változásai tettek lehetővé. Ilyen volt például a medencecsont megrövidülése, ami a testsúlyt jobb megtartását tette lehetővé, továbbá az alsó végtag és a láb csontjainak különböző alakú változásai. Az emberszabásúaknál viszont a medence hosszabb maradt, ami a négy lábon járást szolgálja.

A két lábon járásnak és a felegyenesedett tartásnak számos előnye van a négy lábon járással szemben, mert így messzebb lehet látni ezért könnyebben lehet észrevenni a megfelelő táplálékot, valamint a veszélyes ragadozókat. A legidősebb korai hominidának, a Csád köztársaságban talált 7-6 millió éves Sahelanthropusnak nem maradtak fenn vázcsontjai, de Zollikofer és kutatócsoportja (2002) a talált koponya öreglyuki helyzete alapján (ami előrébb található a koponyalapon, mint az emberszabású majmoknál és ez az egyenes testtartásra utal) döntöttek el, hogy képes volt a két lábon járásra. A 6,0-5,7 millió éves Orrorin tugenensis maradványai Kenyából kerültek elő, amelyek állkapocstöredéket, fogakat és néhány vázcsontot tartalmaznak. A fogak, különösen a szemfog emberszabású majomszerű, a vázcsontok viszont – például a femur proximalis darabján a tuberositas glutealis alakja – az emberfélék jellegeit is mutatják. Az Ardipithecus nemzetség legkorábbi alakja az 5,6 millió éves A. kadabba Etiópiában talált fogakból és vázcsont darabokból ismert és a szintén Etiópiában talált Ardipithecus ramidusnak (4,4 millió éves) az őse volt. Közülük elsősorban az Ardipithecus. ramidus medencéjének és a lábujjának a szerkezete mutatja a két lábon járás képességét.

\*\*\*

## **Az erszényesek rendszerezésének változásai: történeti áttekintés**

**Hanga Zoltán**

*Fővárosi Állat- és Növénykert, Budapest, E-mail: hanga@zoobudapest.com*

A tudomány előrehaladásával és az élővilág törzsfajlására vonatkozó ismereteink gyarapodásával az egyes taxonok rendszertani besorolása jelentősen megváltozhat. Az állatkertek közművelődési munkában helyénvaló dolog az újabb eredmények, a rendszertanban bekövetkező változások megjelenítése. Ugyanakkor kellő megfontoltsággal kell eljárni, mert az ezzel kapcsolatos információk túl gyakori változása, illetve forradalmian új, de a szakmai közönség széleskörű támogatását még nem élvező rendszerezési javaslatok azonnali átvétele nehézségeket okozhat az ismeretterjesztő tevékenység során. Nem haszontalan tehát az egyes taxonok rendszertanának változásait történeti távlatban is látni. Ami az erszényeseket illeti, a létezésükről szóló hírek a földrajzi felfedezések nyomán már a 16. században eljutottak Európába. Így már a korai rendszertani munkákban is szerepeltek az akkor ismert erszényesek. Azonban a korai szerzők (Linnaeus, Schreber, Blumenbach, Gmelin) még nem ismerték fel, hogy az akkor már ismert különböző erszényesek mind egyazon csoporthoz tartoznak. Az erszényesek fogalmát csak a

19. század elején vezette be Illiger és de Blainville. Az erszényesek kezdetben csak mint az emlősök egyik családja, majd rendje szerepeltek a rendszertanokban, ám a 19. században, nagyrészt Cuvier munkássága nyomán az emlősök egyik sajátos fejlődési irányának, alosztályának kezdték tekinteni őket. Közben az erszényesek egyre több fajtát írtak le, így megnőtt az erszényesek különböző taxonokra való felosztásának jelentősége is. A 19. század második felében sokfogú és kevésfogú erszényeseket különböztettek meg, de ezt a felosztást már Simpson is elavultnak tekintette. Az erszényesek körében kimutatott hét fő fejlődési irányt fél évszázada még öregrendként, az elmúlt évtizedekben már önálló rendként jelenítették meg a rendszertanok. Az elmúlt években egyes őslénytani felfedezések nyomán, illetve az egyes fajok nemekbe vagy alnemekbe való besorolása terén történtek változások az erszényesek rendszerezésében.

\*\*\*

## **A természetvédelmi hatósági eljárásokban alkalmazható alternatív vitarendezési módszerek**

**Hohmann Balázs<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar Közigazgatási Jogi Tanszék;

<sup>2</sup>Tudatosan a Környezetünkért Egyesület, E-mail: hohmann.balazs@ajk.pte.hu

A természetvédelmi hatósági eljárásoknak van egy olyan elkülöníthető köre, amely rendszerint ellenérdekű felek jelenléte mellett zajlik. Ezekben az ügýtípusokban a döntéshozatali formák diverzifikálásával, az alternatív vitarendezési módszerek szélesebb körű alkalmazása hozzásegítheti az egyes hatósági szerveket ahhoz, hogy precízebb, a jogszabályi keretek között legmegfelelőbb döntést hozzák meg, s annak érvényesülését is mind magasabb szinten szolgálják. A módszerek alkalmazása hozzájárulhat a szakmai, gazdasági és társadalmi érdekellentétek feloldásához. A kutatás és az arra támaszkodó előadás azokat a jogi és módszertani feltételeket vizsgálja, amelyek ahhoz szükségesek, hogy az alternatív vitarendezési módszereket törvényes körülmények között, célorientáltan lehessen felhasználni annak érdekében, hogy a természetvédelmi szempontból a szakmailag legmegfelelőbb megoldás születhessen meg az eljárásban. A kutatás eredményei és következtetései hozzájárulhatnak a természetvédelmi hatósági eljárások fejlesztéséhez, a társadalmi szereplők bevonásának bővüléséhez.

\*\*\*

## Különböző erdőgazdálkodási kezelések aljnövényzetre gyakorolt hatása a beavatkozások utáni negyedik évben

Horváth Csenge Veronika<sup>1</sup>, Tinya Flóra<sup>2</sup>, Kovács Bence<sup>2</sup>, Ódor Péter<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ELTE Természettudományi Kar, Budapest

<sup>2</sup> MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót  
Kapcsolattartó: Horváth Csenge Veronika, E-mail: csengi94@gmail.com

Az erdők megújulási képességének és diverzitásának fenntartásához természetes erdődinamikai folyamatokra alapozó gazdálkodás szükséges. Ezt felismerve az elmúlt évtizedekben fontossá vált a vágásos és az örökerdő üzemmód fahasználatainak összehasonlítása. A Pilis Kísérletben négy kezelés (tarvágás, hagyásfacsoport a tarvágásban, bontóvágás, lékvágás) aljnövényzetre gyakorolt hatását vizsgáljuk, egy gyertyános-kocsánytalan tölgyes erdőállományban, 2014 óta. Kutatásunk során, 2016 és 2018 nyarán húsz mintaterületen mértük fel a lágyszárú növényzet és a fásszárú újulat borítását, majd a kezeléseket fajsza, borítás, valamint az aljnövényzet egyes életformatípusainak borítása alapján összevetettük. A beavatkozások utáni negyedik évre erőteljes kezeléshatás mutatható ki, a kezelések a kontrolltól borításukban és fajsza, számukban is jelentősen eltérnek. A két érték legnagyobb mértékben a tarvágásokban és lékekben emelkedett meg az elmúlt négy évben, a legkevésbé a hagyásfacsoportok térnek el a kontrolltól, a bontások pedig átmenetet képeznek. A fásszárúak borítása a bontásokban és lékekben, az egyéveseké pedig a tarvágásokban és a lékekben nőtt a leginkább, az egyévesek borítása azonban 2016 és 2018 között jelentősen visszaesett minden kezelésben. 2016 és 2018 között a lékekben és a tarvágásokban a fajsza, már alig, a lékekben a borítás már nem emelkedett, a hagyásfacsoportok azonban ekkor váltak el a kontroll területektől. A tarvágásokban számos fajcsere történt, és a kezelésre jellemző indikátorfajok is megváltoztak. Az aljnövényzetben bekövetkező változások fontos részét képezik a különböző erdészeti fahasználatok teljes életközösségre gyakorolt hatásának megértése, mivel a lágyszárú növényzet és a fásszárú újulat a termőhelyi viszonyok megváltozását jól indikálják. Vizsgálatunk a kezelések közötti különbségek feltárása mellett, az elmúlt két év adatainak összehasonlításával benyomást ad az egyes kezeléseken belül jellemző trendekről is.

\*\*\*

## ***Mucor circinelloides* svf gének patogenitásban betöltött szerepének vizsgálata**

**Jáger Olivér<sup>1,2</sup>, Csernetics Árpád<sup>1,2</sup>, Nagy Gábor<sup>1,2</sup>, Sinka Rita<sup>3</sup>, Vágvolgyi Csaba<sup>1</sup>, Papp Tamás<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológia Tanszék, Szeged

<sup>2</sup>MTA-SZTE Gomba Patogenitási Mechanizmusok Lendület Kutatócsoport

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Genetika Tanszék, Szeged  
E-mail: jager.oliver.biology@gmail.com

A *Mucor circinelloides* a Mucoromycotina altörzsbe tartozó fonalas gomba, amely kedvelt laboratóriumi modellorganizmus. *Saccharomyces cerevisiae*-ben a survival factor fehérje (SVF) fontos szerepet tölt be a sejtek oxidatív stresszel szembeni védekezésében, a hideghez való adaptálódásában és a sejtmembrán szfingolipid bioszintézisében. A szfingolipidek olyan centrális folyamatokban vesznek részt, mint pl. a sejtnövekedés, túlélés és a differenciálódás. Szigénáltranszdukciós útvonalak részeként az SVF 1 fehérje, mint foszfoprotein, nagy hatást gyakorol a sejtek metabolikus folyamataira. A fehérje funkciója azonban járomspórás gombák esetében nem ismert. Kutatásunk célja a *M. circinelloides* *svf1* gének kifejeződésének tanulmányozása és funkcionális vizsgálata. A *Mucor* genom adatbázisban két feltételezett *svf1* gént azonosítottunk (*svf1* és *svf2*). Vizsgáltuk a gének kifejeződését különböző tenyésztési körülmények mellett, így pl. megvizsgáltuk a tenyésztési idő és hőmérséklet hatását a gének transzkripciójára valós-idejű kvantitatív PCR segítségével. CRISPR/Cas9 rendszer segítségével deléciós mutáns törzseket hoztunk létre és megkezdjük a mutánsok jellemzését. Vizsgáltuk a mutánsok makro- és mikromorfológiáját és érzékenységet különböző stresszorokkal (pl. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, kongó vörös, kalkofluor fehér) szemben. Megkezdjük az izolátumok virulencia vizsgálatát ecetmuslica (*Drosophila melanogaster*) modellszervezetben. Stresszorok hatására csökkent növekedési képességet és a citoplazmakiáramlás növekedését tapasztaltunk, amely a sejtmembrán integritásának csökkenésére utal. Az ecetmuslica fertőzése során pedig a mutáns törzsek csökkent fertőzőképességét figyeltük meg a vad típusú törzshöz képest.

A kutatás a GINOP-2.3.2-15-2016-00035 projekt (Széchenyi 2020) részét képezi.

\*\*\*

## Az eurázsiai hód magyarországi elterjedésének folyamata és az együttélés lehetőségei a természetvédők szemszögéből

Juhász Erika<sup>1</sup>, Biró Marianna<sup>2</sup>, Ulicsni Viktor<sup>2</sup>, Babai Dániel<sup>3</sup>,  
Molnár Zsolt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ELTE Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>MTA Ökológiai Kutatóközpont, Vácrátót

<sup>3</sup>MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Néprajztudományi Intézet, Budapest

E-mail: juhasz.erika43@gmail.com

Az eurázsiai hód (*Castor fiber*) világállománya az aktív természetvédelmi intézkedések eredményeként alig egy évszázad alatt közel százszorosára nőtt. A faj Magyarországra való visszatérése az 1980-as évek közepén, a Szigetközben kezdődött. 2017–2018 között magyarországi természetvédőket és kutatókat (összesen 49 személyt) kértünk fel arra, hogy egy strukturált interjú kérdéssorának megválaszolásával segítsék a hód jelenlegi, hazai helyzetének megismerését. A szakemberek információit összegezve megállapítható, hogy a faj az ország valamennyi folyóját legalább 4-5 éve kolonizálta, számos térségben pedig a kisebb, alkalmas víztestek nagy részét is sikeresen benépesítette. A hód magyarországi elterjedésében a WWF visszatelepítési programja mellett az Ausztria és Horvátország felől történő spontán kolonizációnak is jelentős szerepe volt. A megkérdezettek a következő konfliktuspontokat ismertették a hód tevékenysége kapcsán: nemesnyár kirágása (38 említés), egyéb fák kirágása (15), torlaszképzés (24), az árvízvédelmi töltés szerkezetének gyengítése (24 említés, 3 helyszínen), hódgátépítés (21) terményfogyasztás (19). Míg az ország egyes térségeiben több konfliktuspont együttesen jelentkezik, máshol, elsősorban a Tisza és mellékfolyói mentén a faj jelenléte sok területen szinte észrevétlen marad. Az interjúalanyok a kármérséklés lehetőségét az értékes fák egyedi védelmében, a faültetvények szakszerű körbekerítésében, a riasztásban, egy keskeny, változatos szerkezetű, őshonos fafajokból álló parti sáv fenntartásában, a vágástéri hulladék partszegélyen hagyásában, hódgátak esetében az elbontásban vagy az áteresz beépítésében látták. A hódok gyérítésének kérdése a természetvédelmi oldalon dolgozókat erősen megosztja.

\*\*\*

## „Simonkai Lajos: Magyarország erdeinek és legelőinek növényzete 1–48.” herbárium rózsaféléi (*Rosaceae*) és tipifikációjuk

Kerényi-Nagy Viktor

Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár, Budapest, E-mail: kenavi1@gmail.com

A XIX. század második felében a magyar botanika két meghatározó alakja Borbás Vince (1844–1905) és Simonkai Lajos (1851–1910) volt. Kettejük életpályája igen hasonlóan indult, kezdetben jó barátok volt, később azonban konfliktusba keveredtek. Harcuk a mai napig példamutató, versengésük a kutatásban való elmélyülésben, az eredmények közzétételében, így a nagy nemzeti ügy: a Magyar Flóra feltárásában merült ki. E grandiózus versengésnek egyik szép eredménye a Simonkai-herbárium, mely a Magyar Királyi Mezőgazdasági Múzeum Erdészeti Kiállításának VI. Erdészeti tanügy alegységében, 1907-ben már szerepelt, majd raktárba került. A Világháborúkat és az 1956-os forradalom és szabadságharc eseményeit átvészelte, mindössze egyetlen, a 28. számú kötete veszett el. A nagyközönség 111 év után 2018-ban újra megnézhetette nemzeti kincsünket Múzeumunkban. A Simonkai-féle gyűjtemény: a 48 kötetes, barna műbörkötéses, aranyozott betűs kódexszerű herbáriumok, mintegy 2000 db fajt, a teljes Kárpát-medence flórájának nagyjából a felét tartalmazzák. A préselt növények körbevezetnek minket a Történelmi Magyarországon, némely esetben a Monarchiához tartozó országokon is: megtalálhatjuk itt a tengerpartok és homokpuszták jellegzetes lágyszárúit, középhegységeink erdőalkotó fa- és cserjefajait, majd a Kárpátokba térünk az alhavasi törpevegetáció megismerésére. A herbáriumi példányok 1–2 kivételtől eltekintve mind Simonkai 1867–1902 közötti gyűjtései: tehát már 16 évesen, Eperjesen megkezdte a tudatos, tudományos és jó minőségű herbarizálást. A gyűjtemény kötetekbe rendezése tudatos munka eredménye: a növények rendszertani sorrendben, egyforma, jó minőségű kartonra, előre nyomtatott növénynév-cédulákon (exsiccatákon), egyforma és egyidejű (még a tinta is vélhetőleg azonos) kézírással láttattak el, laponként 1–14 növényt helyezve el. Számos endemikus vagy reliktum) fajt is begyűjtött, akár már a leírást követő évben. Ilyen a Borbás által Pilisszentiván mellett a Szénás-hegycsoportban felfedezett pilisi len (*Linum dolomiticum*), melyet kettejük közti rivalizálás okán csak a balkáni csinos lennel (*L. elegans*) azonosít. A gyűjtemény részét képezik az őshonos fajokon túl a fontosabb dísznövények is. A tipifikáció elvégzésekor Simonkai (Simkovics) eredeti leírásait vettem egybe a példányokkal, ellenőrizve a gyűjtés helyét és idejét is. Amennyiben minden kétséget kizáróan azonosítani lehetett a leírás alapját szolgáló példányt, azt Lectotypusnak jelöltem ki. Amennyiben már történt lectotípus kijelölés (mivel korábbi típuskijelölés történt a Magyar Természettudományi Múzeum gyűjteményéből), de kétséget kizáróan azzal megegyező példány másodpéldánya található a gyűjteményben, akkor



Isotypusnak jelöltem ki, míg akár gyűjtési helyben vagy gyűjtési időben eltérő példányról volt szó, azt eredeti anyagnak (Original materia non lectotypus) jelöltem ki. A kijelölés mellett azokról a példányokról, amelyek lecto- vagy izotípus, illetve eredeti anyagként (orig. mat.) kerültek kijelölésre fényképes dokumentációt is készítettem. Előadásomban Simonkai herbáriumának 160, rózsaféléket bemutató lapját tárgyalom, részletesen ismertetve 5 lectotypus, 3 isotypus, 7 originalis materia és 1 publikálatlan taxon kijelölését.

\*\*\*

## **A mikroszkópos vizsgálatok lehetőségei a történeti embertanban**

**Kiss Krisztián, Hajdu Tamás**

*ELTE, Embertani Tanszék, Budapest, E-mail: kisskr@caesar.elte.hu*

A modern történeti embertani kutatások nem merülnek ki a makroszkópos morfológiai alapon történő vizsgálatokban. Számos modern technikai vívmányt (radiológia, elektronmikroszkópia, molekuláris módszerek, stabil izotópok) használ a tudományág kérdései megválaszolására, ám ezek sokszor – az anyagi vagy az együttműködési lehetőségek hiányában – kevésbé hozzáférhetőek a kutatók számára. Ezzel szemben a fénymikroszkópos metodikák történeti embertani felhasználása jelentős anyagi forrás nélkül is lehetséges. Előadásunkban saját példák és eredmények felhasználásával arra szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy a fénymikroszkóp a fent említett költséges és modern vizsgálati lehetőségek mellett is fontos alkalmazandó módszer lehet egy antropológiai kutatás során. Ez a módszer – kellő óvatossággal kezelve – használható biológiai korbecslésre, nem meghatározására és paleopatológiai vizsgálatok során pontosabb diagnózis felállítására.

Az előadás konferencián való megjelenését a Nemzeti Tehetségprogram Nemzet Fiatal Tehetségeiért Ösztöndíj '18 (NTP-NFTÖ-18-B-0053) keretein belül az Emberi Erőforrások Minisztériuma, a Bolyai Kollégiumért Alapítvány, az ELTE Tehetseggondozási Tanácsa, és az OTKA FK\_18 (azonosító: 128013) pályázat keretein belül az NKFI hivatal támogatta.

\*\*\*

## A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollenmennyiségének és -minőségének szezonális és napszakos változása Nyíregyháza légkörében

Krasznai Brigitta<sup>1</sup>, Dobolyi Csaba<sup>2</sup>, Béni Áron<sup>3</sup>, Magyar Donát<sup>4</sup>,  
D. Tóth Márta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nyíregyházi Egyetem, Környezettudományi Intézet, Nyíregyháza

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Gödöllő

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Mezőgazdasági- Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Debrecen

<sup>4</sup>Országos Közegészségügyi Intézet, Levegőhigiénés és Aerobiológiai Osztály, Budapest  
Kapcsolattartó: D. Tóth Márta, E-mail: toth.marta@nye.hu

A parlagfű erősen allergén pollent termel, amelyet viszonylag hosszú virágzási időszak alatt, július végétől október közepéig szór a levegőbe, igen nagy mennyiségben. A pollen felszínén szennyeződések tapadhatnak meg, amelyek az allergénitást módosíthatják. Vizsgálataink arra fókuszálnak, hogy a pollen évszakos és napszakonkénti mennyisége hogyan alakul, továbbá a pollen felszínén milyen szennyeződések és milyen arányban fordulnak elő. Vizsgálataink során Nyíregyháza belvárosában, 10 m-es magasságban üzemelő Hirst-típusú pollencsapdával gyűjtöttünk mintákat 2016 és 2017 között. A pollenszemeket bázikus fukszinnal festettük, ezt követően Leica BZ01 típusú sztereomikroszkóppal tanulmányoztuk. A pollenmorfológiát a minták aranygőzölését követően Hitachi SU 1510 típusú elektronmikroszkóp segítségével is elemeztük. Eredményeink szerint a pollenkoncentráció napi eloszlását megfigyelve a legmagasabb érték elsősorban 8-10 óra között volt mérhető, majd 10 óra után egyenletes csökkenést tapasztaltunk egészen 20 óráig, ezt követően egy enyhe, de egyenletes emelkedés kezdődött. A pollen alakjában eltérések mutatkoztak: augusztusban elsősorban ép, hidratált, gömb alakú pollenszemek fordultak elő, míg szeptemberben átlagosan több dehidratált pollent figyeltünk meg a levegőmintákban. Eredményeinket az elektronmikroszkópos felvételek tanulmányozása is megerősítette. A gombaspórák mennyisége a légkörben sokszor a pollenmennyiség többszöröse. Legnagyobb mennyiségben *Cladosporium* nemzetséghez tartozó konidiumokat számoltunk mindkét vizsgált évben. A *Cladosporium* konidiumok az *Alternaria*- és *Epicoccum*-fajok konidiumainál kisebb méretűek, ezért könnyen tapadnak meg a parlagfű virágporán. A pollen felszínén megtapadt *Cladosporium* spórák mennyisége nagyobb volt szeptemberben, mint augusztusban. A *Cladosporium* konidiumok allergológiai hatása további vizsgálatokat igényel. Köszönettel tartozunk a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi Főosztály munkatársainak a pollencsapda üzemeltetéséért.

\*\*\*

## ***Physalis* fajok termesztetőségének kérdései morfológiai és ökológiai szempontok alapján**

**Kristó Attila**

Növényi Diverzitás Központ, Tápíószele, E-mail: attilakristohun@gmail.com

Változó világunkban nem ritkaság trópusi-, szubtrópusi területekről származó növényfajok termesztésbe vonása gazdasági megfontolásból, vagy akár hobbi célra. Ezen fajok bevezetése azonban megfelelő értékelést kíván. Gazdasági és ökológiai szempontok alapján szükséges mérlegelni a várható eredményeket, esetleges kockázatokat. Jelen vizsgálatban a fajok kiválasztásának alapvető szempontja volt, hogy az adott faj őshazájában gazdasági vagy ethnobotanikai értéket képviseljen, hiszen e fajok európai megjelenése időszerű a globális árumozgásoknak köszönhetően. A kiválasztott fajok a Solanaceae család újvilági tagjai (*P. peruviana* L., *P. pruinosa* L., *P. pubescens* L., *P. ixocarpa* Brot., *P. philadelphica* Lam.) kiegészítve a nemzetség egyetlen óvilági tagjával (*P. alkekengi* L.). Az ehhez *Physalis* fajok hazai ökológiai igényeire, termesztetőségére és esetleges hibridizációs hajlamára irányuló kutatás öt évet ölel fel, ami után konkrét következtetések vonhatók le a fajok további hasznosításának perspektíváiról. A kísérletek három Pest megyei településen különböző talajtípusokon zajlottak, minimális agronómiai beavatkozással, hogy a fajok ökológiai igényei a lehető legjobban meghatározhatóak legyenek. A morfológiai paraméterek folyamatos felvételezése (szárhosszúság, levél paraméterek, termés mennyiség stb.) az esetleges hibridizációra való hajlam a helyi rokon fajjal (*P. alkekengi* L.), a fenológiai fázisok megfigyelése, mindezek összevetése a kísérleti területekre vonatkozó talajtani és meteorológiai adatokkal segítenek tisztázni a termesztetőséggel kapcsolatos kérdéseket. Továbbá a fajok közötti legígéretesebb perui földicseresznye ökotípusaival végzett morfológiai és organoleptikus összehasonlító vizsgálatok szintén gazdagítják a kutatás eddigi eredményeit, a vizsgált fajok esetleges felhasználási alternatíváját. A vizsgált populációkban megfigyelhető virág homo- illetve heterogenitás mértéke, vagy a klimatikus és edafikus okokra visszavezethető vegetatív-generatív egyensúly felborulása (pl.: homok talajon tapasztalt pozitív hatások), mind kihatással vannak a jövőbeni felhasználás volumenére, ezzel is gazdagítva a hazai agrobiodiverzitást.

\*\*\*

## A kiskunsági maradványtölgyesek és a tájegységben fellelhető más erdőtípusok szerepe az erdei madárközösségek szerveződésében

Ónodi Gábor<sup>1</sup>, Winkler Dániel<sup>2</sup>, Rédei Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

E-mail: onodi.dendrocopos@okologia.mta.hu

<sup>2</sup>Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet, Sopron

A rendkívül diverz ökoszisztémájú, alföldi maradványtölgyesek mára csupán kis erdőtömbökben, foltszerűen maradtak fenn. Megőrzésük kiemelkedő fontosságú. Egy átfogó, több élőlénycsoportot érintő munka egyik projektjeként 9 vizsgálati területen hasonlítottuk össze a fennmaradt idős tölgyesek madárközösségeit a következő erdőtípusokban felmért madárközösségekkel: középkorú kezelt tölgyesek, hazai nyarasok, nemesnyarasok, akácosok és fenyvesek. A vizsgálatokra 2018 áprilisától júniusáig került sor kétismétléses pontszámlálások keretében. Összesen 42 madárfajt detektáltunk a munka során. A legfajgazdagabbaknak az öreg tölgyesek bizonyultak, míg a legfajszegényebbek a nemesnyarasok, illetve a fenyvesek voltak. Ez a tendencia mind az abundancia, mind pedig a diverzitás esetében szintén megfigyelhető volt. Számos, fás élőhelyek szempontjából generalista faj jelen volt a legtöbb élőhely típusban, míg sok esetben kimutattunk egy-egy adott típusra jellemző specialista fajt. Ezek részint az adott erdőtípust strukturális jellemzői miatt, részint pedig annak fafaj összetétele miatt választották. Az előbbire jó példa a holtfát igénylő örvös légykapó, amely több ponton, öregedő, holtfában gazdag akácosban is jelen volt, az utóbbira pedig a fenyvescinege, amely szinte kizárólag fenyvesekben fordul elő. A megfigyelt fajok nagy része csak az őshonos erdőtípusokban volt jelen, és számos öreg, strukturálisan diverz erdei élőhelyet igénylő faj ezek közül kizárólag az öreg tölgyesekből volt kimutatható, pl. a héja, a fekete gólya és a kék galamb. A maradványtölgyesek állománycsökkenése jelentős negatív változásokat okozna a tájegység madárfaunájában, számos faj nagyon kis valószínűséggel tudná szaporodó állományait hosszútávon fenntartani, ami az erdei életközösségek ellenálló képességét is negatívan érintené.

\*\*\*

## A récefélék (Anatidae) cranialis jegyeinek morfometriai elemzése

Pecsics Tibor<sup>1\*</sup>, Laczi Miklós<sup>1</sup>, Nagy Gergely<sup>1</sup>, Tamás Kondor<sup>1</sup>, Csörgő Tibor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ELTE Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Viselkedésetológiai Csoport, Budapest

<sup>2</sup>ELTE Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék, Budapest, \*E-mail: nobilis.equus@gmail.com

A récefélék (Anatidae) családja nagy fajszerű, megjelenésében és táplálkozását tekintve is rendkívül diverz csoport. Számos táplálkozási típus és mechanizmus figyelhető meg náluk, generalista és specializálódott formák egyaránt megtalálhatóak. Sokféleségük és a fajok számának nagysága az adaptív radiációt példázza. A koponya tulajdonságait és a különböző tápláléktípusokhoz való adaptációt számos gerinces esetében vizsgálták, azonban a récefélék esetében még kevésbé ismert a különböző morfológiai és fenotípusos jellemzők környezettel való interakciója. Jelen tanulmányban a récefélék cranialis jegyeinek morfometriai elemzésével a táplálékpreferencia és a morfológiai jellemzők közötti összefüggést kerestük, és a különböző tápláléktípusokhoz adaptálódott formák közötti különbségeket próbáltuk megtalálni. A vizsgálat során – a koponyákon felvett hét méret felhasználásával – főkomponens-analízist (PCA) végeztünk. Az elemzések során egymástól jól elkülönülő csoportokat kaptunk a táplálkozást illetően. A főkomponensek a táplálék felvételéhez szükséges izomzat nagyságával, valamint a felvehető táplálék mennyiségével hozhatók kapcsolatba. A szárazföldi növényekkel táplálkozó formák keskenyebb csőrrel, és az erőteljesebb állkapcsi és nyakizmok miatt nagyobb tapadási felszínnel rendelkeznek, mint a széles csőrű, filtráló specialisták. Felépítésbeli és funkcionális különbség a legelő és a filtráló specialisták között mutatható ki. Az omnivor úszó- és bukórécék között a csőr tulajdonságaiban a vizsgálat nem mutatott nagy eltérést, tehát a csőr önmagában nem informatív a táplálkozást illetően. Ebből fakadóan egy későbbi, részletesebb vizsgálathoz a táplálkozásban szerepet játszó egyéb struktúrákat (pl. lamellák, csőr köröm stb.) is figyelembe kell venni. Az elemzés szerint az ivarok közötti eltérés nem volt szignifikáns a koponyamorfológiát illetően. A továbbiakban a fajok közötti konvergencia bélyegei és más anatómiai struktúrák (pl. lacrimale csont) interspecifikus különbségeinek megértéséhez a filogenetikai kapcsolatokat is figyelembe kell venni.

\*\*\*

## **A természetvédelem országos programja: a NATURA fejlesztési elem céljai, tevékenységei és előzetes eredményei**

**Sulyán Péter Gábor<sup>1</sup>, Varga Ildikó<sup>1</sup>, Danyik Tibor<sup>2</sup>, Mesterházy Attila<sup>2</sup>, Nagy Gergő Gábor<sup>1</sup>, Schmidt András<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Agrárminisztérium, Természetvédelemért Felelős Helyettes Államtitkárság, Természetmegőrzési Főosztály, Budapest

<sup>2</sup>Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen

Kapcsolattartó személy: Sulyán Péter Gábor, E-mail: gabor.peter.sulyan@am.gov.hu

„A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok” című (KEHOP-4.3.0-15-2016-00001) projekt öt, egymáshoz kapcsolódó és részben egymásra épülő fejlesztési elemből áll. „A közösségi jelentőségű fajok és élőhelyek megőrzését szolgáló tudásbázis fejlesztése (NATURA)” elem a természetvédelmi irányelvek hazai végrehajtását támogatja.

A NATURA fejlesztési elem a közösségi jelentőségű élőhelyek és fajok természetvédelmi helyzetének meghatározását megalapozó adatok minőségének javítását és az országos szintű állapot-értékelés módszertanának fejlesztését tűzte ki célul. Ennek érdekében a természetvédelmi helyzet tekintetében rossz vagy nem kielégítő értékeléssel rendelkező 25 célfajra (3 puhatestű, 1 szitakötő, 3 egyenesszárnyú, 6 bogár, 10 lepke, 1 hal és 1 emlős) történik vizsgálat, amelyek az elterjedés pontosítását, az állomány nagyság meghatározását, a vizsgálati módszertan fejlesztését és az ökológiai igények kutatását foglalják magukba.

A közösségi jelentőségű élőhelyek állapot-értékelésében az egyik legfontosabb elem az élőhelyek szerkezet és funkció szerinti helyzete. A 45 élőhelytípusra országosan 1800 mintavételi helyszínen végzett vizsgálatokkal párhuzamosan, a terepi tapasztalatok visszacsatolásával a mintavételi módszertant is továbbfejlesztjük.

A madárfajok esetében a szakemberek 612 db a madárközösség tekintetében adathiányos 2,5×2,5 km-es UTM négyzet térképezését végzik el a kiválasztott 82 célfajra. A madarakra nézve az ütközés és áramütés révén az egyik legfontosabb veszélyeztető tényezőt jelentő elektromos szabadvezeték-hálózat mintaszakaszokon történő felmérése és madárvédelmi szempontú veszélyességének értékelése alapján az országos konfliktustérkép felújítása is a projekt feladatai közt szerepel.

A fajmegőrzési tervek elkészítése szintén a fejlesztési elem tevékenységei között kapott helyet, hasonlóan az országos Natura 2000 Priorizált Intézkedési Terv felülvizsgálatához.

Eddig az élőhelyek felmérése a mintavételi helyek több mint 70%-án, az egyéb állatfajok és a madarak felmérése a kiválasztott területek 60%-án valósult meg. Az élőhelyek esetében az idei évben teszteltük a vizes élőhelyekre

kidolgozott új módszertant. A felmérések alapján az ártéri pionír magaskórós növényzet esetében megállapítható, hogy az élőhelytípus a tipikus termőhelyén a vártnál jóval kevesebb helyen és kis kiterjedésben található meg. Az egyéb állatfajok esetében a sztyeplepke kibújás utáni bábbőrének azonosítása hozzájárul a bábozódás és a bújás etológiai sajátosságainak megismeréséhez és új lehetőséget kínál a faj vizsgálatára. Több faj esetében is bővült az ismert előfordulások száma (pl. kék pattanóbogár). A madárfajok közül több nehezen észlelhető faj nagy számban került elő (pl. kis vízicsibe). A mezőgazdasági területekhez kötődő madárfajok közül legnagyobb számban a tövisszűrő gébiccsel és a sordélllyal találkoztak a felmérők. Egyes fajokat ugyanakkor a kifejezett keresés ellenére nem, vagy csak nagyon alacsony példányszámban találtak meg (pl. hamvas rétihéja), amely az általuk preferált élőhelyek minőségéről is ad információt.

\*\*\*

## A *Sphagnum recurvum* fajcsoport morfológiai vizsgálata

Szurdoki Erzsébet<sup>1</sup>, Márton Orsolya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, Budapest

<sup>2</sup>MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani és Agrokémiai Intézet, Budapest

E-mail: szurdoki.erzsabet@nhmus.hu

A *Sphagnum recurvum* fajcsoport három leggyakoribb fájának (*Sphagnum angustifolium*, *S. fallax* és *S. flexuosum*) részletes morfológiai vizsgálatát tűztük ki célul. Korábbi genetikai vizsgálataink alapján tudjuk, hogy a három faj genetikailag egyértelműen elkülönül egymástól. Hagyományos morfológiai alapú elkülönítésük sok esetben nehéz. Jelentős mértékű a fenotípusos plaszticitás is, amely tovább nehezíti a pontos határozást. Jelen kutatásunkban arra kerestük a választ, hogy többváltozós analízis segítségével megkönnyíthető-e az atipikus példányok határozása.

Az adatgyűjtést 22 európai országból származó 351 herbárium példányon végeztük el. A morfológiai mérések során 12 bélyeget mértünk. A földrajzi szélesség hatását is vizsgáltuk.

A három vizsgált faj több bélyeg alapján is szignifikánsan különbözik. A csüngő áglevélke hossza és szélessége, valamint a szárlevélke csúcsának levágottsága alapján a három faj egymástól elkülönül.

A morfológiai bélyegek alapján készült LDA analízis alapján a három vizsgált faj elválik egymástól, de az elkülönülés nem éles. A tévesen besorolt fajok száma magas, 12-21% a különböző földrajzi csoportokban. A hibás besorolások száma dél felé növekszik.

A sok atipikus példányt tartalmazó magyar minta esetében elmondható, hogy minél nagyobb példányszámon, vagy földrajzilag minél közelebbi gyűjtőhelyekről származó növényeken alapul a predikcióra használt adatbázis, annál pontosabb a fajbesorolás. Az LDA segítségével a határozás pontosabb, de az atipikus fajok esetében ez a módszer sem nyújt minden esetben pontos eredményt. Az elemzésekhez a leggyakrabban használt morfológiai bélyegeket használtuk. Elképzelhető, hogy újabb bélyegek bevonása tovább javítja a predikció hatásfokát.

A kutatást az OTKA 67755 és az NKFIH (OTKA 119208, CRYPTIC project) támogatta.

\*\*\*

## Az Egyiptomi Későkori múmiák vizsgálhatóságának lehetőségei

**Szvák Enikő<sup>1,2,3</sup>, Szikossy Ildikó<sup>1,2,3</sup>, Sklánitz Antal<sup>4</sup>, Szabó Lénárd<sup>4</sup>, Kiss Mészáros Zsuzsanna<sup>4</sup>, Béni Áron<sup>5</sup>, János István<sup>6</sup>, Dobróné Tóth Márta<sup>6</sup>, Szikszai Zita<sup>7</sup>, Kertész Zsófia<sup>7</sup>, Molnár Mihály<sup>8</sup>, Major István<sup>8</sup>, Győry Hedvig<sup>9</sup>, Molnár Erika<sup>2</sup>, Hajdu Tamás<sup>10</sup>, Szeniczey Tamás<sup>10</sup>, Baranyai Edina<sup>11</sup>, Pabeschitz Virág<sup>12</sup>, Scheffer Krisztina<sup>13</sup>, Kovács József<sup>14</sup>, Hölzl Regina<sup>15</sup>, Tucom-Novak Vanessa<sup>15</sup>, Pálfi György<sup>2</sup>, Pap Ildikó<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, Humánbiológia Képzési Program, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Embertani Tanszék, Szeged

<sup>3</sup>Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest

<sup>4</sup>Continental Automotive Hungary Kft, Minőségbiztosítási Labor, Budapest

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Agrokémiai és Talajtani Intézet, Debrecen

<sup>6</sup>Nyíregyházi Egyetem, Környezettudományi Intézet, Biológia Intézeti Tanszék, Nyíregyháza

<sup>7</sup>MTA Atommagkutató Intézet, Ionnyaláb-fizikai Laboratórium, Debrecen

<sup>8</sup>MTA Atommagkutató Intézet, Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratórium, Klímakutatói és Környezetfizikai (IKER) Laboratórium, Debrecen

<sup>9</sup>Szépművészeti Múzeum, Budapest

<sup>10</sup>ELTE, Embertani Tanszék, Budapest

<sup>11</sup>Debreceni Egyetem, Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék, Agilent Atomic Spektroszkópiai Laboratórium, Debrecen

<sup>12</sup>NVIC - Netherlands-Flemish Institute in Cairo, Cairo, Egyiptom

<sup>13</sup>Magyar Nemzeti Múzeum, Semmelweis Orvostörténeti Múzeum, Budapest

<sup>14</sup>Déri Múzeum, Debrecen

<sup>15</sup>Kunsthistorisches Museum Wien, Ägyptisch-Orientalische Sammlung, Bécs, Ausztria

E-mail: [szvakeniko@gmail.com](mailto:szvakeniko@gmail.com)

Az európai emberek számára az egyiptomi kultúra mindig is misztikus volt. Kiemelkedően sok művészeti alkotás született ennek a kultúrának a hatására.



Regények és filmek készülnek ma is erről a kalandos és lenyűgöző történelmű vidékről. Napóleon egyiptomi hadjárata járult hozzá az ókori Egyiptom felfedezéséhez, és vette kezdetét az 'egyiptománia'.

A tehetséges és Kairóban jól ismert kereskedő Back Fülöp volt az, aki elsőként finanszírozott magyar expedíciót Egyiptomba. Úgy gondolta, a magyar régészeknek és kutatóknak is fontos szerepet kell vállalnia az Egyiptomban golyó kutatásokban. Az ásatások 1907-ben kezdődtek, azonban csak néhány hónapig tartottak. A Gamhud nevű nekropoliszban jó állapotú múmiákat és koporsókat fedeztek fel. A feltárás szakszerűsége Tadeusz Smolenszki lengyel egyiptológusnak köszönhető, aki sajnos már nem tudta befejezni a munkát. Tuberkulózissal küzdött, és vissza kellett térnie szülőföldjére, így Ahmed Kamal fejezte be az ásatást.

Az ásatás során feltárt anyagok 1909 őszén érkeztek Budapestre a Néprajzi Múzeumba. A műtárgyak később a Szépművészeti Múzeumba kerültek, ahol 1936-37-ben Dobrovits Aladár egyiptológus és Bartucz Lajos antropológus kicsomagolta és megvizsgálta a maradványokat. A múmiák 1938-ban kerültek mai helyükre, a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tárába.

Vizsgálatunk célja a mumifikálási folyamat azonosítása roncsolásmentes és non-invazív módszerek segítségével. Többet szeretnénk tudni az ókori Egyiptomban egykor élt emberek életmódjáról, esetleges betegségeikről is. Vizsgálati módszereink között a CT, RTG, SEM, FAAS, ICP és FTIR eljárások is szerepelnek. Kiemelkedő küldetésünknek tartjuk a világ egyiptomi múmiakutatásában való bekapcsolódást és a Magyarországi Múmia Projekt bővítését az Ausztria és Németország múzeumaiban dolgozó kutatókkal kiépítendő együttműködés kiépítésével.

\*\*\*

## **Egy elfeledett magyar anatómus: 160 éve született Haller Béla (1858-1914)**

**Török Júlia Katalin**

*ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, E-mail: torokjul@elte.hu*

Haller Béla kiemelkedő magyar zoológus, neuroanatómus 1894-től haláláig a Heidelbergi Ruprecht-Karl Egyetemen dolgozott, 1898-tól rendkívüli tanárként. A hazai forrásokban még alapvető életrajzi adatai is pontatlanul szerepelnek, munkássága itthon teljesen feledésbe merült. Szerteágazó területekről, a malakológiától az összehasonlító anatómián át a neurobiológiáig számos külföldi

szakirodalomban bukkant fel neve egy-egy citáció formájában, napjainkig bezárólag. Rövid élete alatt gazdag tudományos örökséget halmozott fel. Heidelbergi karrierje a neves anatómus, Karl Gegenbaur mellett indult. Mesteréhez hasonlóan úgy vélekedett, hogy a komparatív anatómia számos bizonyítékkal szolgál az evolúció-elmélet alátámasztására. A tengeri puhatestűek anatómiájából kiindulva figyelme hamarosan a központi idegrendszer makroanatómiai és szövettani szintű tanulmányozása felé fordult. A legkülönbözőbb állattörzsek egy-egy képviselőjének vizsgálatán keresztül szinte az egész állatvilág neuroanatómiai felépítésében jártasságra tett szert, sok struktúra feltárása az ő nevéhez fűződik. Preparálási eljárását is átvették más iskolák. Pályája zenitjén egy terjedelmes összehasonlító anatómiai tankönyvet is írt Ernst Haeckelnek ajánlva, amelynek közel 900 ábráját a szerző rajzolta egyrészt korábbi alkotók nyomán, de nagyobb részben eredeti ábraként. Hazai kollégákkal alig tartott fenn szakmai kapcsolatot, de heidelbergi habilitációs előadását a Magyar Tudományos Akadémia közönsége előtt is előadta 1894-ben. 1895-ben id. Entz Géza tagajánlást írt számára az akadémiai tagság elnyerésére, de nem nevezték ki akadémikusnak. Margó Tivadar halála után Herman Ottó szorgalmazta hazahívását a Pesti Egyetemre az Állattan megüresedett professzori székébe, de ebből sem lett semmi. Magyarországon idegen volt, Heidelbergben magyar. Haláláról a Zoologischer Anzeiger adott hírt szűkszavúan, pályáját méltató cikk azóta sem született. Méltatás gyanánt az utókor munkáinak rendszeres citációjával emlékezik.

\*\*\*

## **Mi lesz ebből? Egzotikus rák-, hal-, kétéltű- és hüllőfajok előfordulása, terjedése és hatása hazai élőhelyeken**

**Weiperth András<sup>1,2</sup>, Bányai Zsombor<sup>3</sup>, Csányi Béla<sup>4</sup>, Cser Balázs<sup>5</sup>, Danyik Tibor<sup>6</sup>, Dragán Petra<sup>3</sup>, Farkas Anna<sup>7</sup>, Gál Blanka<sup>1,8</sup>, Gábris Veronika<sup>9</sup>, Ferincz Árpád<sup>2</sup>, Répás Edit<sup>9</sup>, Sahin Gréta<sup>3</sup>, Sebestyén Adrién<sup>10</sup>, Seprős Richárd<sup>7</sup>, Staszny Ádám<sup>2</sup>, Szajbert Bettina<sup>9</sup>, Takács Péter<sup>8</sup>, Tóth Balázs<sup>11</sup>, Erős Tibor<sup>1,8</sup>**

<sup>1</sup>MTA ÖK Duna-kutató Intézet, Budapest, E-mail: weiperth.andras@okologia.mta.hu

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő

<sup>3</sup>Szent István Egyetem, Tájépítészeti és Településtervezés Kar, Budapest

<sup>4</sup>Független kutató, Göd

<sup>5</sup>Pest-megyei Kormányhivatal Környezet- és Természetvédelmi Főosztály Környezetvédelmi Mérőállomás, Budapest

<sup>6</sup>Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatósága, Debrecen

<sup>7</sup>Herman Ottó Intézet, Budapest

<sup>8</sup>MTA ÖK Balatoni Limnológiai Intézet, Tihany

<sup>9</sup>ELTE TTK Környezettudományi Centrum, Budapest

<sup>10</sup>Órségi Nemzeti Park Igazgatósága, Óriszentpéter

<sup>11</sup>Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatósága, Budapest

Az elmúlt években az egész országra kiterjedő hidrobiológiai kutatásainknak köszönhetően számos idegenhonos, egzotikus állatfaj elterjedésről sikerült pontos adatokat gyűjtenünk. Napjainkra a Kárpát-medencében 11 idegenhonos Decapoda faj populációit sikerült felmérni, esetenként terjedésük ütemét, a környezetükre és a fajegyüttesekre gyakorolt hatásait meghatározni. Már a 20. század első évtizedeiben számos akvárium díszhalat leírtak vizeinkből, de a gyűjtéseinknek köszönhetően számos új halfaj megjelenését, terjedését írtuk le természetes és mesterséges élőhelyeken egyaránt. A leírt idegenhonos fajok többségét szinte minden alkalommal először termál- és ipari melegvíz bevezetések környezetében mutattuk ki, majd ezt követően a több évszakra kiterjesztett rendszeres felméréseinkkel igazoltuk terjedésük ütemét a természetes és ember által létrehozott mesterséges élőhelyeken. Kutatásainkat megelőzően a hazai díszállat-kereskedelemben kapható kételtű- és hüllőfajok hazai elterjedéséről az első két csoporthoz képest is nagyon kevés adattal rendelkezünk. Így a kínai tűzhasú göte (*Cynops orientalis*), a törpe karmosbéka (*Hymenochirus curtipes*) és az afrikai karmosbéka (*Xenopus laevis*), valamint Budapest és Pest megye vizeiben leírt 10 idegenhonos teknősfaj előfordulási adatai is bizonyítják, hogy hazánkban a felelőtlen állatkihelyezéseknek és a nem megfelelő szabadban tartásoknak köszönhetően számos, a hazai klímához alkalmazkodni képes faj jelent meg természetes és urbanizált élőhelyeken. Az egzotikus fajok megjelenésének következményeit nehéz pontosan megjósolni, mert az ember folyamatos környezet átalakító tevékenységei mellett számos közvetlen, az élőhelyekért, táplálékért folytatott versengés és közvetett hatással, például paraziták terjesztésével kell számolni. Összességében kijelenthetjük, hogy az utóbbi években az egzotikus fajok megjelenése és terjedése veszélyes trendet igazol. Ennek megállításához a kutatók és természetvédelmi szakemberek, érdemi döntéshozók mellett a hobbi állattartókat is be kell vonni.

## POSZTEREK

### Az időjárás hatása a szibériai füzikék tavaszi és őszi vonulására

Bozó László<sup>1\*</sup>, Csörgő Tibor<sup>2</sup>, Wieland Heim<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup>ELTE Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, E-mail: bozolaszlo91@gmail.com

<sup>2</sup>ELTE Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék, Budapest, E-mail: csorgo@elte.hu

<sup>3</sup>Institute of Landscape Ecology, University of Münster, Münster, Németország,  
E-mail: wieland.heim@uni-muenster.de

Az időjárás hatása a madarak vonulására kutatott és viszonylag jól ismert az Európa és Afrika, ill. az Észak- és Dél-Amerika vonulási rendszerek esetén. Ezzel szemben nagyon kevés információ van a kelet-ázsiai madárvonulási útvonalat használó fajok vonulásáról, így az időjárás erre gyakorolt hatásáról is. Vizsgálatunk célja az volt, hogy az időjárás különböző elemeinek hatását elemezzük négy szibériai füzikefaj (*Phylloscopus*) tavaszi és őszi vonulására. Munkánk során az Oroszország távolkeleti részén, az Amur folyónál fekvő Muraviovka Parkban 2013–2017 között végzett madárgyűrűzés során négy fajról (vándorfüzike – *Ph. inornatus*, a barna füziké – *Ph. fuscatus*, királyfüziké – *Ph. proregulus* és a vastagszőrű füziké – *Ph. schwarzi*) gyűjtött adatokat dolgoztuk fel. A négy fajnak összesen 2932 tavaszi és 3259 őszi vonulás során függönyhálókkel befogott egyedének adatát használtuk. Az időjárás elemeit (maximum hőmérsékleti értékek, csapadékmennyiség, légnyomás, szélerősség és szélirány) helyben mértük napi rendszerességgel. Az elemzéshez általános lineáris modellt használtunk. Mind tavasszal, mind ősszel kapcsolat mutatkozott az időjárási paraméterek és a befogott madarak napi száma között. A négy faj reakciója hasonló volt az időjárási tényezőkre. Ezek hatása ősszel sokkal erősebb volt, mint tavasszal. Ennek hátterében az állhat, hogy a madarak tavasszal kedvezőtlenebb időjárás esetében is vonulnak, mivel a szaporodási kényszer, a legjobb helyeken való territórium foglalás, erős hajtóerő. Mindegyik faj hasonlóan a meleg, csapadékmentes, szélcsendes napokon vonult a legnagyobb számban. A hátszél pozitív hatása csak ősszel volt kimutatható, míg tavasszal a legtöbb madár oldalszélben (keleti vagy nyugati irányú) vonult. Mindezek ellenére a vizsgált fajok vonulásának általános lefutása évenként hasonló mintázatot mutat, tehát annak belső szabályozása vélhetően fontosabb az időjárási paraméterek hatásánál.

\*\*\*

## Egy felhagyott település növényzetének alakulása – esettanulmány Zsörkőn

Csontos Péter<sup>1</sup>, Hardi Tamás<sup>2</sup>, Tamás Júlia<sup>3</sup>

<sup>1</sup>MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani és Agrokémiai Intézet, Budapest

E-mail: cspeter@rissac.hu

<sup>2</sup>MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont, Regionális Kutatások Intézete, Budapest

<sup>3</sup>Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, Budapest

Jelen munkánkban egy korábban lakott település belterületén vizsgáltuk a növényzet állapotát, a teljes elnéptelenedést követően. A kiválasztott település, Zsörkő, a Bakony peremvidékén helyezkedik el, és mintegy három évtizeddel ezelőtt vált teljesen lakatlanná. Ezáltal jó terepként szolgál annak megfigyelésére, hogy a vegetáció, elsősorban a fa és cserjefajok, miként foglalják vissza az elhagyott házhelyeket. Vizsgálataink során a következő három kérdésre helyeztük a hangsúlyt: 1) A házi kertekben gondozott haszonnövények közül melyek viselik el leginkább a művelés felhagyását? 2) A természetes fajok közül melyek a fő kolonizálók? 3) Milyen mértékben vesznek részt a növényzet megváltozásában az inváziós fajok? Eredményeink szerint a gyümölcsfák közül elsősorban a közönséges dió és a házi cseresznye, majd őket követve a bortermő szőlő és a meggy vészelték át legjobban a település felhagyását. Mellettük, mennyiség szerinti csökkenő sorrendben szilva, alma és olykor őszibarack is előfordult, de ezeken a fákön már gyakran megfigyelhetők voltak növényi betegségek is. A dísznövények tekintetében, körükből csak nagyon kevés túlélőt találtunk. Cserjék közül az orgona, a hóbogyó és az illatos jezsámen került elő, míg lágyszárúak közül a kis télizöld (*Vinca minor*) jelenlétét mutattuk ki. A túlélő növényzet közé újként betelepülő fajok körében a természetes fa- és cserjefajok domináltak. Közöttük a legjellemzőbbek az *Acer campestre*, a *Tilia cordata*, a *Quercus robur*, a *Salix caprea*, a *Sambucus nigra*, a *Cornus sanguinea*, a *Crataegus monogyna*, az *Euonymus europaeus*, a *Ligustrum vulgare* és a *Rhamnus cathartica* voltak. Az inváziós fajokat elsősorban fészkesvirágzatú lágyszárúak képviselték: *Solidago gigantea*, *Stenactis annua* és *Conyza canadensis*. Ugyanakkor fásszárú inváziós fajok betelepülését lényegében nem tapasztaltuk, ami valószínűleg annak köszönhető, hogy a települést nagy kiterjedésű, természetközeli erdők veszik körül. Munkánkat az MTA és a Bolgár Tudományos Akadémia bilaterális programja („Depopulating areas in Bulgaria and Hungary”) valamint az NKFI-OTKA K128703 sz. pályázata támogatták.

\*\*\*

## A fülemülesitke (*Acrocephalus melanopogon*) kor-, ivarfüggő telelése

Győrig Előd

ELTE, Budapest, E-mail: gyorigelod98@gmail.com

A fülemülesitke kontinentális-mediterrán elterjedésű, rovarrevő, rövidtávú vonuló faj. Európai állománya – amelynek jelentős populációja Magyarországon fészkel – az utóbbi évtizedekben csökkent, aminek legvalószínűbb oka az élőhely vesztés. A hazai állomány telelőterülete a Rhone-vidéktől a Balkán-félszigetig terjed, központi területe az Appenin-félszigetre esik. A faj jobb megismerése és megóvása érdekében a Kárpát-medencében több évtizede, a Balkán-, és Appenin-félszigeten 2002 óta célzott gyűrűzési akciók folynak. A vizsgálatban a 2017-ig összegyűlt 962 külföldi vonatkozású megkerülési adatot elemeztük havi bontásban, kor és ivarcsoportok szerint. Az őszi vonulás időzítésében különbség van kor és ivarcsoportonként is. A megkerülési adatokból számolt átlag koordináták alapján az első költésből származó fiatalok őszi vonulása sokkal előbb kezdődik, mint a másodköltésből származóké, a legkésőbb az öreg madarak hagyják el a költőterületet. Az öreg madaraknál a vonulási időzítésében különbség van az ivarok között: a hímek átlagosan előbb indulnak el őszen a telelőterületre, mint a tojók. A telelési adatokból kiderült, hogy a fiatal és öreg madarak között térbeli eltérés is van. Az öreg madarak nagyobb arányban megkerülnek meg az Appenin-félsziget középső, nyugati és déli területein. Ezeken a területek a januári középhőmérséklet mindig 0°C fölött van. A fiatalok ettől északabbra kerülnek meg nagyobb arányban. Ez a terület a hidegebb időjárás miatt kedvezőtlenebb a telelésre. Ezek a fiatalok részben elpusztulnak, részben tovább vonulnak a biztosabb telelőterületek felé, ahová – ha túlélik az következő évet – visszatérnek. A tavaszi vonulás időzítésében egy hónapos különbség is lehet az ivarok között. Március végén a hímek nagy része már a költőterületen van, míg a tojók többsége csak április második felében érkezik meg.

\*\*\*

## A Növényi Diverzitás Központ homoki bab géntartalékai: egy alternatív maghüvelyes vizsgálata

Horváth Balázs, Horváth Lajos, Szalkovszki Ottó

Növényi Diverzitás Központ, Tápiószéle, E-mail: bhorvath@mail.nodik.hu

A klímaváltozás eredőjeként elengedhetetlen a szántóföldi növénytermesztésünk hatékonyságának növelése. Ennek érdekében a megváltozott körülményekhez jobban alkalmazkodó új fajták, sőt új fajok megjelenése válik szükségessé. Ehhez hazánkban is komoly potenciállal rendelkezik a világ több régiójában elterjedt *Vigna* nemzetségbe tartozó homoki bab (tehénborsó), melynek aszálytűréséről sok információval rendelkezünk. A Növényi Diverzitás Központ az 1950-es években kezdte meg *Vigna* gyűjteményének felállítását. A 2016-ban és 2017-ben Tápiószélen futóhomok jellegű talajon beállított kísérletek elsődleges célja 29 homoki bab tétel hozam-összehasonlító vizsgálata volt a Homokhátságra jellemző talajon, száraz termesztésben. A tételek hozamait összevetve kiszűrhetők voltak a mindkét évben jelentkező hozamkülönbségek, továbbá a fehérjetartalom, a *Rhizobium* előfordulás eltérései, és a hazai termesztéstechnológia nehézségei. A vizsgált tételek hozamait összehasonlítva általában ugyanazok a fajták emelkedtek ki. A maghozamokat egyes morfológiai tulajdonságokkal összevetve, megállapítható, hogy az egyes tételek magszínének és hozamainak összefüggései kifejezettek. (Mindkét évben a legnagyobb hozamokkal a krémsárga és erősen lila cirmozású, illetve fekete magvú tételek rendelkeztek.) A 2016. évi kísérletben termett tételek esetében nyersfehérje tartalom vizsgálatot is végeztünk. Ezekről a szakirodalom ellentmondásos adatokat közöl. A mi eredményeink szerint az átlagos nyersfehérje tartalom 27,9 %. A gyökérgümők megjelenésének becslését is elvégeztük. A kolonizáció általános volt, de a gyökérgümők száma és a termés mennyisége között egyértelmű összefüggést nem tudtunk megállapítani. A termesztéstechnológiát illetően a vetéskori nagy hőigény, illetve ennek elmaradásakor a vetőágyi magrothadás, valamint az irreguláris virágzásból fakadó egyenetlen érés igényel további kutatásokat.

\*\*\*

## **Veteménybabok géntartalékainak vizsgálata a növényi diverzitás központ tájfajta gyűjteményében**

**Horváth Lajos, Horváth Balázs, Málnási Csizmadia Gábor, Szalkovszki Ottó**

*Növényi Diverzitás Központ, Tápíószele, E-mail: lhorvath@mail.nodik.hu*

A kutatás alapvető célja a tájfajta jellegükben megőrzött hazai (Kárpát-medencei) veteménybab (*Phaseolus vulgaris* L.) géntartalékaink vizsgálata a fenntartható növénynevelés elősegítése, illetve az egészséges táplálkozás feltételeinek biztosítása céljából. A Növényi Diverzitás Központ génbanki veteménybab gyűjteményében 4416 tételt találunk. Ezekből 3096 tétel tájfajta, amelyekből 2500 magyar eredetű és 596 a szomszéd országokból származik. Jelen munkában ebből a tételállományból 669 véletlenszerűen kiválasztott tájfajta vizsgálati eredményeit részletezzük. Ezek gyűjtése az ötvenes években kezdődött, és a nyolcvanas években érte el a tetőfokát, az abban az időszakban gyűjtött 225 most vizsgált tájfajttal. A pályázatnak ebben az első szakaszában a fő feladat a tájfajta elsődleges alaktani és élettani leírása, a *Rhizobium* fertőzés értékelése, és a mikorrhiza-vizsgálatok megindítása. A rögzített 15000 adat alapján a vizsgált tételek 55-45 százalékban tartoznak a bokor, futós-félig futós fajtakörbe, vagy, hogy a virágzáskori nagyon korai-korai állapot nagymértékben, 75 százalékban van jelen a vizsgált tételállományban. Hasonlóan a tájfajta stabilitására, vagy a gazdáinak törekvésére utalhat az a tény, hogy a tételek 57 százaléka a barna-barnán cirmos változatsorportba tartozik, és például csak 14 %-a fehér. A gyökérgümő előfordulás darabszám szerinti adatai a hozamokra vonatkozóan nem mutatnak egyenes arányú összefüggéseket, viszont alátámasztják azt a feltételezést, hogy a hosszabb élettartam növeli a baktériumok megtelepedésének lehetőségét. A fenti részfeladatokkal párhuzamosan sor került 25 veteménybab tájfajta nyersfehérje tartalmának összehasonlítására is.

*A kutatásokat az SNN 120191 jelű Pályázat keretében az NKFI Hivatal támogatja.*

\*\*\*

## **A sziki útifű (*Plantago maritima* L.) új változata**

**Kerényi-Nagy Viktor**

*Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár, kenavi1@gmail.com*

\*\*\*



## Kérész-, és- tegzesfaunisztikai adatok a Tisza hullámteréről

Málnás Kristóf<sup>1</sup>, Müller Zoltán<sup>2</sup>, Kiss Béla<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Független kutató, Debrecen, E-mail: malnas.kristof@gmail.com

<sup>2</sup>BioAqua Pro KFT., Debrecen, E-mail: bkiss@bioaquapro.hu, mullerz@bioaquapro.hu

A 2008 és 2018 közötti időszakban különböző projektek keretein belül végeztünk makroszkopikus vízi gerinctelen faunisztikai, illetve mennyiségi jellegű mintavételeket a Tiszán, valamint az annak hullámterén található holtmedreken, kisvízfolyásokon és egyéb vizes élőhelyeken. Így szórványosan, összesen 227 mintavételi helyről gyűjtöttünk tegzes- és kérészlárva adatokat. A felmérés során összesen 29 kérész- és 49 tegzesfaj előfordulását igazoltuk a területen. A legérdekesebb kimutatott fajok: *Ametropus fragilis*, *Baetopus tenellus*, *Brachycercus minutus*, *Caenis lactea*, *Ephoron virgo*, *Isogenus nubecula*, *Isoptena serricornis*, *Parasetodes respersellus*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Ylodes simulans*

\*\*\*

## Válogatás a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtár és Információs Központ alapító állományának botanikai és zoológiai témájú könyveiből

Sallai Ágnes, Szabó Ádám

MTA Könyvtár és Információs Központ, Budapest

E-mail: sallai.agnes@konyvtar.mta.hu, szabo.adam@konyvtar.mta.hu

Jelen plakát a széki gróf Teleki család több évszázados tudományos munkásságán belül a természettudományokban nyomon követhető szerepvállalását bemutató posztersorozatunk második tagja. Munkánk elkészítését az tette lehetővé, hogy a közelmúltban megtörtént az Akadémiai Könyvtár alapító állományának tételes feldolgozása, a témaválasztáshoz pedig a Magyar Biológiai Társaság I. Tudománytörténeti Szimpóziuma (2018. április 19.) szolgáltatott alkalmat, melyen az Akadémiai Könyvtár a „Telekiek a tudomány szolgálatában” című poszterrel vett részt.

A Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárának megalapítása gróf Teleki Józsefnek, az MTA első elnökének nevéhez fűződik, aki a 30 ezer kötetet számláló

pesti családi könyvtár 1826-os felajánlásával a Tudós Társaság első tudományos intézményének alapjait teremtette meg. A könyvállomány a bibliotékát létrehozó családtagok személyes érdeklődését tükrözi, azonban a művelt, egyetemet végzett Telekiek a különféle szaktudományokban megszerzett jártasságuk folytán fontos művekkel gyarapították gyűjteményüket azokból a tudományágakból is, amelyekkel nem foglalkoztak behatóan. Az alapító állomány három generáció, a „koronaőr” jelzővel illetett Teleki József, a fia, Teleki László és az unokája, a könyvtárat a „haza minden polgára” használatára felajánló Teleki József könyvgyűjtő tevékenysége révén jött létre.

Ez a poszter az alapító állományban található természettudományos könyvek közül ismerteti olyan kiemelkedő műveket, amelyek szerepet játszottak a magyarországi botanika és zoológia történetében. A felsoroltak között találunk kiemelkedő magyar nyelven írt munkát, és olyan műveket, amelyek idegen nyelven – jellemzően németül vagy latinul – mutatják be az ország természeti viszonyait, flóráját, faunáját, végül olyan külföldi szerzők munkáit, akik Magyarországon kutattak és eredményeikről könyvet írtak. Ezek a kutatók a korban jellemzően több tudományágban alkottak jelentőset, egyaránt szerzői növényteni, állattani és mineralógiai szakmunkáknak

\*\*\*

## **A rabenosyn-5 és Vps18 endoszómális pányvázó faktorok interakciójának vizsgálata**

**Sóth Ármin, Dr. Simon-Vecsei Zsófia**

*ELTE-TTK Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék, E-mail: armin.soth@gmail.com*

A rabenosyn-5 (Rbsn-5) egy Rab5 effektor fehérje, mely a korai endoszómális rendszer működésében tölt be szerepet. Munkacsoportunk korábban a *Drosophila* Rbsn-5 kötőpartnereként a Vps18-at azonosította, amely a CORVET és HOPS pányvázó komplexek alegysége. Az Rbsn-5 mellett a CORVET komplex is kulcsfontosságú szerepet játszik a korai endoszómális fúziós mechanizmusokban. Célunk a Rbsn-5 és a Vps18 közötti interakció vizsgálata humán fehérjék vonatkozásában.

Vizsgálataink során a korábban kimutatott *Drosophila* Rbsn-5 és Vps18 közötti interakciót humán fehérjék esetében is sikerült igazolni élesztő két-hibrid technikával. Ezt követően a fehérjék darabolásával meghatároztuk a kötés kialakításáért felelős régiókat: a Rbsn-5 esetében az N-terminális régiót (1-421 aminosav), míg a Vps18 esetében a 482-854 aminosavakat magába foglaló

fehérjerészletet azonosítottuk. Fehérjeinket hemagglutinin (HA) és FLAG címkékkel ellátott formában HEK293 sejtekben tranziensen expresszáztattuk, termelődésüket western blottal ellenőriztük. A transzfektált sejtekből származó lizátummal immunprecipitációt végeztünk mind a HA, mind a FLAG címke irányából. A kapott mintákból western blottal sikeresen kimutattuk a Rbsn-5 és a Vps18 kapcsolatát humán sejt rendszerben is.

A továbbiakban a két fehérjesejten belüli hierarchiáját szeretnénk vizsgálni a fehérjét kódoló gének csendesítésével, majd immuncitokémiával, illetve a kötőhelyek pontosabb azonosítását további darabolással és irányított mutagenézissel.

\*\*\*

## Egy sólyom múmia multidiszciplináris vizsgálata

**Szvák Enikő<sup>1,2,3</sup>, Szikossy Ildikó<sup>1,2,3</sup>, Sklánitz Antal<sup>4</sup>, Szabó Lénárd<sup>4</sup>, Kiss Mészáros Zsuzsanna<sup>4</sup>, Béni Áron<sup>5</sup>, János István<sup>6</sup>, Dobróné Tóth Márta<sup>6</sup>, Szikszai Zita<sup>7</sup>, Kertész Zsófia<sup>7</sup>, Molnár Mihály<sup>8</sup>, Major István<sup>8</sup>, Győry Hedvig<sup>9</sup>, Molnár Erika<sup>2</sup>, Hajdu Tamás<sup>10</sup>, Szeniczey Tamás<sup>10</sup>, Baranyai Edina<sup>11</sup>, Pabeschitz Virág<sup>12</sup>, Scheffer Krisztina<sup>13</sup>, Kovács József<sup>14</sup>, Mcknight Lidija<sup>15</sup>, Fuisz Tibor István<sup>16</sup>, Pereszlényi Ádám<sup>16</sup>, Pálfi György<sup>2</sup>, Pap Ildikó<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, Humánbiológia Képzési Program, Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Embertani Tanszék, Szeged

<sup>3</sup>Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest

<sup>4</sup>Continental Automotive Hungary Kft, Minőségbiztosítási labor, Budapest

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Agrokémiai és Talajtan Intézet, Debrecen

<sup>6</sup>Nyíregyházi Egyetem, Környezettudományi Intézet, Biológia Intézeti Tanszék, Nyíregyháza

<sup>7</sup>MTA Atommagkutató Intézet, Ionnyaláb-fizikai Laboratórium, Debrecen

<sup>8</sup>MTA Atommagkutató Intézet, Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratórium, Klímakutatási és Környezetfizikai (IKER) Laboratórium, Debrecen

<sup>9</sup>Szépművészeti Múzeum, Budapest

<sup>10</sup>ELTE Embertani Tanszék, Budapest

<sup>11</sup>Debreceni Egyetem, Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék, Agilent Atomic Spektroszkópiai Laboratórium, Debrecen

<sup>12</sup>NVIC - Netherlands-Flemish Institute in Cairo, Cairo, Egyiptom

<sup>13</sup>Magyar Nemzeti Múzeum, Semmelweis Orvostörténeti Múzeum, Budapest

<sup>14</sup>Déri Múzeum, Debrecen

<sup>15</sup>The University of Manchester, School of Earth and Environmental Sciences, Manchester, Egyesült Királyság

<sup>16</sup>Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár, Madárgyűjtemény, Budapest  
E-mail: szvakeniko@gmail.com

Több ezer évvel ezelőtt az ókori Egyiptom területén elképzelhetetlenül gazdag flóra és fauna létezett. Egy élővilágban gazdag környezetben nem meglepő, ha a régi kor embere úgy gondolta, minden élőlénynek saját istensége van. Ezeknek az antropomorf isteneknek megvolt a saját szimbóluma valamilyen élőlény formájában. Ez is az oka annak, hogy az egyiptomiak szinte mindent mumifikáltak – kisebb és nagyobb testű emlősöket, bogarakat, hüllőket, madarakat stb. –, hiszen mindhez kötődött valamilyen vallási kapcsolat.

Az állatokat három típus szerint mumifikálták. Az első és egyben a legritkább és legjobb minőségű állatmúmiák a szent állatok. Ezek azok az állatok, amelyek az adott istenség templomában éltek, különleges ismertető jeggyel rendelkeztek, mitikus tulajdonságokkal ruházták fel őket. A második állatmúmia-típus a házikedvencek. Az ókori egyiptomiak is tartottak háziállatokat, amelyeket sokszor a saját életüknél is többre tartottak. A gazdát halála után kedvencével együtt helyezték örök nyugalomra. A harmadik típus az ún. votív vagy áldozati állatok, amelyeket az emberek kéréseik teljesítéséért ajándékoztak az isteneknek. Az állatokat a rájuk való nagy igény miatt a ma használatos szóval telepeken tartották, nagy mennyiségben tenyésztették, meglehetősen rossz körülmények között. Nagy számban tártak fel a régészeti ásatások folyamán ilyen isteni ajándék múmiákat. Vizsgálatok megerősítették a tartásuk körülményeire vonatkozó leírásokat. A világ múzeumaiban is ez a típus fordul elő a legnagyobb számban.

Vizsgálatsorozatunk célja, hogy roncsolásmentes, non-invazív multidiszciplináris kutatások segítségével a lehető legtöbb információt tudjuk meg ezekről az állatmúmiákról. Célunk cáfolni vagy igazolni azt a feltevést, hogy ezek a múmiák úgynevezett Későkori votív múmiák, és hogy megállapítsuk az állatok pontos rendszertani besorolását is.

\*\*\*

## **A növényzet változásának vizsgálata 2011-2017 között a hollókői fás legelőn**

**Tóth Tímea<sup>1</sup>, Harmos Krisztián<sup>2</sup>, Saláta Dénes<sup>1</sup>, Penksza Károly<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Intézet, Gödöllő, E-mail: timi.toth96@gmail.com

<sup>2</sup>Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger

<sup>3</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növényteni és Ökofiziológiai Intézet, Gödöllő

A fás legelők olyan féltermészetes élőhelyek, amelyek hazánk potenciálisan erdővel borított területein a legeltetési állattartás során, emberi hatásra alakultak

ki. A hagyományos külterjes, legeltetési gazdálkodási módok visszaszorulása miatt ezek az élőhelyek a szukcesszió következtében eltűnőben vannak. A fás legelők hazánkban tájképi, tájtörténeti és természeti értékekkel bírnak, így kutatásuk kiemelt fontosságú. Munkánkat a hollókői vártól délre elhelyezkedő fás legelőn végeztük. A területen 2013-ra természetvédelmi kezelést hajtottak végre, amely során mintegy 15 hektáron megtisztították a gyept a cserjéktől és a felnövő újulattól. Kutatásunk során a rehabilitációs munkák növényzet összetételére, diverzitására gyakorolt hatását vizsgáltuk. A korábbi, 2011. évi vizsgálatok módszertanát követve 2017-ben ismétlődő növénytani felvételeket készítettünk a nyílt, a fás legelő és a rehabilitált fás legelő, valamint az erdősült habitusokra osztott területen. Az adatok kiértékelését a növényzet összetételének életformák, szociális magatartástípusok, természetvédelmi értékkategóriák szerinti elemzésével, klaszter- és ordinációs analízissel, valamint a leggyakrabban alkalmazott diverzitásmutatók értékeinek összevetésével végeztük. Az eredményeket összegezve elmondható, hogy a rehabilitáció során visszaállított terület átmeneti jelleget mutat. Az elvégzett munkák és a legeltetés mellett továbbra is számolni kell a fásszerű vegetáció térhódításával. A zavarástűrő növényzet és a leginkább zavart, nyílt habitusban megjelenő gyomok felhívják a figyelmet az esetlegesen túlzó zavarás lehetséges következményeire. A diverzitásvizsgálatok alapján mindenképpen biztatóak az elvégzett természetvédelmi kezelések eredményei.

## **JEGYZETEK**



